# Über den Bau der Antennen bei einigen Catasetum-Arten

von

Hermann Ritter von Guttenberg.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Mai 1908.)

## I. Allgemeines.

Die Orchideengattung *Catasetum* stellt mit den weitgehenden dem Insektenbesuche dienenden Anpassungen ihrer Blüten wohl eine der blütenbiologisch interessantesten Pflanzengattungen vor. Was den für *Catasetum* im allgemeinen charakteristischen Blütenbau betrifft, so verweise ich mit Übergehung zahlreicher älterer hauptsächlich englischer Autoren[1] auf die genauen Angaben Darwin's[2] und deren teilweise Richtigstellung durch Rolfe.[3] In aller Kürze will ich nur folgendes zusammenfassend bemerken.

*Catasetum* entwickelt männliche und weibliche Blüten, deren weitgehende Verschiedenheit es bedingte, daß man letztere anfänglich als eigenes Genus auffaßte und diesem den Namen *Monachanthus* beilegte. Das von Darwin behauptete Vorkommen von Zwitterblüten beruht nach den genauen Untersuchungen von Rolfe[4] auf einem Irrtume, indem der von

---

1 Die ganze systematisehe Literatur für *Catasetum* findet man in der Bearbeitung brasilianischer Orchideen durch A. Cogniaux in Martius, Flora brasiliensis, Vol. III, Pars V, München 1902.

2 Darwin, Ch., Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Übers. von I. V. Carus, 2. Aufl., Ges. Werke, Bd. IX/2, Stuttgart 1899.

3 Rolfe, R. Allan., On the Sexual Forms of *Catasetum* with special reference to the Researches of Darwin and others.-Journal of the Linnean Society, Botany Vol. XXVII, 1891, p. 206—225, Plate VIII.

4 L. c.

Darwin als Zwitterform von *C. tridentatum* Hook. (= *C. macrocarpum* Rich.) aufgefaßte *Myanthus barbatus*, die männliche Blüte einer anderen Art, und zwar von *C. barbatum* Lindl. ist. Bei der männlichen Blüte — und nur diese interessiert uns hier — ist das Staubblatt am oberen zu einer vorgeneigten Spitze verlängerten Teile der Säule befestigt. Das kräftige Filament[1] erstreckt sich hier in der Medianlinie der Blüte nach abwärts und geht in seinem unteren Teile in die Anthere über, deren Pollinien durch ein Stielchen mit der Klebscheibe des Rostellums verbunden sind. Letztere ist an der Innenseite der Narbenkammer, und zwar im obersten Teile (an der Decke) angebracht. Zu beiden Seiten entspringt der Säule der männlichen Blüten etwas über dem Grunde der Narbenkammer je ein Fortsatz, der etwa die Gestalt eines geraden oder gekrümmten Hornes besitzt. Diese Organe, die Darwin nach ihrer Funktion als Fühlhörner oder Antennen bezeichnet hat, kommen dadurch zustande, daß von der Säule bandförmige Anhängsel ausgehen, die innen in der Nähe des Rostellums, außen aber erst in der Höhe der funktionslosen Narbe entspringen. Von dieser Stelle an treten sie frei hervor und sind der Länge nach mehr oder weniger dütenartig eingerollt. Von den derart zustande kommenden Hörnern ragt wenigstens eines, häufig aber auch beide über einen Teil des Labellums vor, welches grubig bis helmartig vertieft ist und bei zahlreichen Arten vor oder hinter der Grube einen Höcker besitzt. Die Blüten werden von Insekten aufgesucht — *C. tridentatum* Hook. nach Crüger[2] (Trinidad) von einer großen Hummelart — welche das Labellum, das ihnen in noch näher zu beschreibender Form Nahrung bietet, benagen. Dabei stoßen sie wohl unvermeidlich an eine der Antennen, was zur Folge hat, daß sich plötzlich die Klebscheibe vom Rostellum löst; nun streckt

[1] Vergl. die Abbildungen bei Darwin, l. c., und Haberlandt G., Sinnesorgane im Pflanzenreiche zur Perzeption mechanischer Reize, 1. und 2. Aufl., Leipzig 1901 und 1906. Darwin faßt die schnabelförmige Spitze der Säule als Filament auf und betrachtet den zugespitzten Teil oberhalb der Anthere als verlängertes Konnektiv.

[2] Crüger, H., A few Notes on the Fecundation of Orchids and their Morphology. Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Botany, Vol. VII, 1864, p. 127—135, Plate IX.

sich das früher eingebogene und gespannte Stielchen gerade, wodurch es samt den damit verbundenen Pollinien und der Klebscheibe abgeschleudert wird, und zwar derart, daß letztere auf den Rücken des Insektes gelangt und hier festhaftet. Dieser ganze Vorgang wurde in seinen Details durch die Untersuchungen Darwin's aufgeklärt, der, was besonders wichtig ist, nachweisen konnte, daß nur die Berührung der Antennen zur Schleuderbewegung führt, während anderweitige Berührungen, Stöße, Verwundungen etc. wirkunglos bleiben. Eine wertvolle Ergänzung der Untersuchungen Darwin's brachte Crüger durch die direkte Beobachtung der Ausschleuderung beim Insektenbesuche, und zwar bei *C. tridentatum* Hook. auf Trinidad.

Im Verlaufe der ganzen Erscheinung können wir, um nunmehr den Ausführungen Haberlandt's[1] zu folgen, zwei verschiedene Bewegungen unterscheiden: eine Reizbewegung, die zur Trennung der Klebscheibe vom Rostellum führt und eine Schleuderbewegung, bewirkt durch den Ausgleich der Gewebespannung im Stielchen. Als reizperzipierende Organe fungieren die Antennen, die in Hinblick auf diese Funktion von Haberlandt an drei Arten, *C. Darwinianum* Rolfe, *C. macrocarpum* (aut.?)[2] und einer unbestimmten *Catasetum*-Spezies einer genauen anatomischen Untersuchung unterzogen wurden. Indem ich hier auf die ausführlichen Angaben Haberlandt's verweise, will ich nur die wichtigsten Resultate seiner Untersuchung hervorheben. Es ließen sich bezüglich des feineren Baues der Antennen zwei Typen unterscheiden. Den einen stellt *C. Darwinianum* dar, dessen symmetrische Antennen an der Spitze reichlich mit Fühlpapillen versehen sind. Diese treten meist in der Mitte der Epidermiszellen auf und die Außenwand der letzteren erfährt an der vorgewölbten Stelle eine leichte Verdünnung. Diesem

---

[1] Haberlandt, G., Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perzeption mechanischer Reize. 1. und 2. Aufl., Leipzig 1901 und 1906, p. 62—70 und Taf. III der 1. Aufl.

[2] Nach Haberlandt's Zeichnung und wegen der symmetrischen Antennen ist diese Art keinesfalls mit *C. tridentatum* Hook = *macrocarpum* Rich. identisch.

Typus gehört auch *C. macrocarpum* (aut.?) an, wogegen die Antennen der dritten unbestimmten Spezies einen ganz anderen Bau zeigten. Bei dieser fehlen Papillen vollständig, »dagegen ist die ganze Antenne nach Art einer starken Fühlborste gebaut«.[1] Die Antenne besteht nämlich an der Spitze ausschließlich aus mechanischen verholzten Elementen, welche sich nach rückwärts in ein an der Innenseite verlaufendes Sklerenchymband fortsetzen, das bis zur Basis reicht, welcher mechanische Elemente fehlen. Die Antenne muß also, wenn sie berührt wird, als ein biegungssteifer Hebel wirken, der den Stoß auf die Antennenbasis überträgt, die überdies infolge geringerer Dicke nach Art eines Scharniergelenkes fungiert. Demnach sind die an dieser Stelle befindlichen Zellen als eigentliche Perzeptionszellen anzusprechen.

Schon Darwin hatte darauf hingewiesen, daß die *Catasetum*-Arten keinen Honig ausscheiden und die Vermutung ausgesprochen, daß an dessen Stelle den Insekten ein in der Höhle des Labellums gelegenes Gewebe, welches sich durch einen »nahrhaften« süßlichen Geschmack auszeichne, als Nahrung diene. Crüger bestätigte diese Annahme durch die unmittelbare Beobachtung des Abfressens und Haberlandt erbrachte den anatomischen Nachweis, daß sich an bestimmten, und zwar nur in der Nähe der Antennen gelegenen Stellen der Oberseite des Labellums ein an plastischen Stoffen reiches Gewebe befinde, welches er als »Futtergewebe« bezeichnet. Porsch[2] hat dann die weite Verbreitung solcher Futtergewebe besonders bei Orchideen aufgefunden und die interessanten anatomischen und chemischen Verhältnisse derselben näher beschrieben.

Von den zahlreichen *Catasetum*-Arten sind, wie wir gesehen haben, bisher nur drei mit Rücksicht auf den anatomischen Bau der Antennen untersucht worden. Von einer Untersuchung weiterer Arten durfte man eine Ergänzung der

---

[1] Haberlandt, l. c., p. 67 (1. Aufl.).

[2] Porsch, O., Über zwei neue Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte. Österr. Botan. Zeitschr., LV, 1905, p. 165 ff. Derselbe, II. Weitere Untersuchungen über Futterhaare, Beiträge zur »Histologischen Blütenbiologie«. Österr. Botan. Zeitschr., LVI, 1906, p. 41 ff.

bisherigen Beobachtungen erhoffen, so z. B. in der Frage, ob zwischen den beiden schon bekannten Antennentypen Übergänge existieren, ob sie sich von einer gemeinsamen Grundform ableiten lassen, beziehungsweise ob eine solche heute noch bei gewissen Arten vorhanden sei, schließlich ob sich bei jenen Arten, bei welchen die Antennen nicht symmetrisch gebaut sind, anatomische Unterschiede zwischen denselben nachweisen lassen. Zu letzterem Punkte ist noch folgendes zu bemerken. Bei allen darauf untersuchten *Catasetum*-Arten mit symmetrischen Antennen zeigten sich diese gleich empfindlich; anders verhält es sich dort, wo nur die eine Antenne über das Labellum ragt, während die andere entweder schlaff herabhängt *(C. saccatum)* oder eingekrümmt der Säule unmittelbar anliegt *(C. tridentatum)*. Hier ist entweder nur die eine empfindlich, und zwar diejenige, welche über das Labellum vorspringt, so nach Darwin bei *C. saccatum*, oder aber es sind beide reizbar, wie bei *C. tridentatum*. Nur in ersterem Falle könnte man also erwarten, den Funktionsverlust auch im anatomischen Baue ausgedrückt zu finden, während im andern, der wohl den ersten Anfang einer Rückbildung bedeutet, höchstens sehr geringe Abweichungen zu vermuten wären. Leider stand auch mir *C. saccatum*, die einzige Art, für die der Funktionsverlust der einen Antenne sicher nachgewiesen ist, nicht zur Verfügung.

Nach diesen notwendigen Vorbemerkungen sollen im folgenden einige männliche *Catasetum*-Blüten mit besonderer Rücksicht auf die Antennen beschrieben werden. Auch den Futtergeweben mußte ich meine Aufmerksamkeit zuwenden, da nur durch ihr Vorhandensein und ihre Lage zu den Antennen der Insektenbesuch und die Reizung der letzteren bedingt wird. Wenn ich mich in diesem Punkte sehr kurz fasse, so geschieht es deshalb, weil von anderer Seite ausführliche Angaben darüber in nächster Zeit zu erwarten sind.

Zur Untersuchung stand mir je eine männliche in Alkohol konservierte Blüte folgender Arten zur Verfügung:

*Catasetum barbatum* Lindl.
» *fimbriatum* Lindl.
» *callosum* Lindl.

*Catasetum ornithorynchos* Porsch
» *splendens* Cogn.
» *tridentatum* Hook = *macrocarpum* Rich.
» *Trulla* Lindl.
» *cernuum* Reichb. fil.

Die Blüten stammten zum Teile aus dem Materiale der unter Leitung Prof. Dr. R. R. v. Wettstein's im Jahre 1901 ausgeführten Expedition nach Brasilien, zum andern Teile aus dem k. und k. Hofgarten in Schönbrunn bei Wien, schließlich auch aus den Orchideengroßkulturen von O. Beyrodt in Marienfelde-Berlin. Den genannten Herren, besonders aber auch Prof. Dr. G. Haberlandt, durch dessen Vermittlung ich den größten Teil der Blüten erhielt, sage ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank.

## II. Spezielle Untersuchungen.

### 1. Catasetum Trulla Lindl.

Die männliche Blüte von *Catasetum Trulla* ist ziemlich klein. Die paarigen Petalen und die Sepalen sind fast gleichartig, schmal; erstere sind wie das dorsale Kelchblatt aufgerichtet, während die lateralen Kelchblätter nach abwärts neigen. Das Labellum, welches senkrecht zur Säule steht, ist ausgesprochen herzförmig und mißt in seiner Länge und größten Breite ungefähr je 3 *cm*. Es ist ziemlich flach (Fig. 4, Taf. I) und weist nur an der Basis der Säule eine kleine Vertiefung auf, die durch einen Höcker begrenzt wird, an den sich nach vorne zu eine seichte Grube anschließt. Die Ränder der Spitze neigen etwas nach abwärts und sind leicht gebärtet, während die seitlichen Randpartien fast horizontal liegen und ganzrandig sind.

Die Antennen sind vollkommen gleichartig. Sie entspringen der Säule etwa 3 *mm* über dem Labellum, wenden sich gleich nach abwärts und liegen, nunmehr aneinandergrenzend, dem Labellum in der Mitte auf. Sie reichen etwas über die Hälfte des Labellums und erreichen dabei eine Länge von zirka 12 *mm*; schließlich wenden sich ihre Spitzen in rechtem Winkel nach auswärts. Die anatomische Betrachtung der

Antennen lehrt, daß sie fast ganz frei von Papillen sind und ihnen mechanische Elemente fehlen. Ihre äußere Epidermis besteht aus langgestreckten prosenchymatisch verkeilten Zellen mit fast ebenen kräftigen Außenwänden. Darunter folgen in vier bis sechs Lagen gleichfalls langgestreckte, aber im allgemeinen dünnwandige Zellen; nur an den Antennenrändern zeigen letztere allseitige Membranverdickung. Die innere Epidermis besitzt ungewöhnlich zarte Außenwände und ist, wie dies Haberlandt auch für *C. Darwinianum* beschrieben hat, zum Teil resorbiert.

Gehen wir nunmehr zur Anatomie des Labellums über, so können wir folgendes sagen. Die Epidermis der Grube ist fast eben, ihre Zellen sind allseits gänzlich unverdickt. Am Querschnitt erscheinen sie palisadenartig angeordnet, doch zeigt die Oberflächenansicht, daß es sich um etwas langgestreckte, ziegeldachartig verkeilte Zellen handelt. Der Epidermis schließen sich vier bis acht ähnlich gebaute Zellagen an, deren Elemente jedoch die doppelte Breite besitzen. Alle bisher genannten Zellen enthalten reichlich dichtes, trübes Plasma mit großen Zellkernen, von der dritten oder vierten Lage an auch Leukoplasten mit kleinen Stärkeeinschlüssen. Ihr Inhalt gibt mit Millon'schem Reagens behandelt eine intensive Eiweißreaktion Besonders die Epidermis und die darunter befindliche Zellage färben sich in ihrem Plasma und ihren Kernen intensiv dunkelrot, während die tieferen Lagen geringere Färbung mit einem Stich ins Gelbe zeigen. Es ist klar, daß wir in diesem Gewebe das Futtergewebe der Blüte vor uns haben. Sein hoher Eiweißgehalt und die Zartwandigkeit der Zellen, welche ein leichtes Abfressen ermöglicht, lassen es ohneweiters als solches erkennen. Auf das Futtergewebe folgen meist zehn Lagen großer Zellen, welche plasmaarm sind und schwache netzartige Verdickungen besitzen, schließlich die untere Epidermis mit dicken vorgewölbten Außenwänden. An der Grenze des Futtergewebes verlaufen Gefäßbündel, deren Leptom besonders stark entwickelt und sehr eiweißhältig ist. Das beschriebene Nährgewebe kleidet die ganze Grube aus; dagegen findet sich zu beiden Seiten derselben eine stoffarme Epidermis, die der der Unterseite sehr ähnlich ist, also dicke Außenwände besitzt. Die

Ränder der Spitze des Labellums besitzen eine Epidermis, deren Außenwände als dickwandige Papillen vorspringen. Offenbar dient die dadurch erreichte Rauhigkeit dazu, den Insekten das Niederlassen auf der Blüte zu erleichtern.

Fragen wir uns nun, wie wir nach dem anatomischen Bau die Biologie der Blüte zu beurteilen haben, so läßt die Tatsache, daß die Antennen dem Futtergewebe unmittelbar aufliegen, nachstehende Deutung zu: Ein Insekt, das zu der ihm gebotenen Nahrung gelangen will, muß notwendig die Antennen berühren. Ferner dürfte diese Berührung während des Abfressens ziemlich oft erfolgen und kann keine allzu zarte sein. So kann es uns nicht wundern, wenn feinere Perzeptionsapparate, wie Fühlpapillen hier fehlen. Die ganz vereinzelt auf den Antennen auftretenden Papillen können als solche wohl nicht gedeutet werden, und zwar um so weniger, als sie nur wenig vorspringen und keinerlei Membranverdünnung aufweisen. Immerhin ist ihr Vorkommen interessant, da sie möglicherweise als phylogenetische Vorstufen von Fühlpapillen, die ja tatsächlich bei *Catasetum*-Arten vorkommen, gedeutet werden können. Wie gesagt, kann auf Grund der Lage der Antennen bei *C. Trulla* der Mangel an Fühlpapillen nicht besonders auffallen. Dagegen scheint mir eine andere Eigentümlichkeit im Bau der Antennen von *C. Trulla* sehr bemerkenswert zu sein und vielleicht — wenigstens phylogenetisch genommen — das mechanische Grundprinzip dieser Sinnesorgane auch bei allen anderen Arten vorzustellen. Es ist die Tatsache, daß die Antennen mit Ausnahme der Stelle, an welcher sie der Säule entspringen, mehr oder weniger der Länge nach eingerollt sind. Durch diese Einrollung wird aus bekannten mechanischen Gründen eine sehr erhebliche Aussteifung derselben bewirkt. Es hat dies zur Folge, daß die Antenne ein verhältnismäßig steifes Rohr darstellt, das an der Stelle, wo die Einrollung aufhört, in ein leicht zu biegendes Band übergeht. Jede Antenne wirkt dadurch im Prinzipe wie ein mit einem Scharnier verbundener Hebel und es muß jeder Stoß, der die Antenne trifft, auf diese Gelenkstelle übertragen werden. Dabei ist es natürlich nicht notwendig, daß Unterschiede in der Wanddicke an beiderlei Stellen auftreten. Finden

sich aber solche vor, und zwar derart, daß vor allem die Epidermisaußenwände an der Basis zarter werden, so stellt dies einen weiteren Grad der Anpassung vor. Letzteres ist bei *C. Trulla* nur wenig, bei anderen später zu beschreibenden Arten aber deutlich der Fall.

Bei *C. Trulla* dürfte das Insekt, das das Labellum benagt, die Antennen mit dem Kopfe auseinanderschieben. Dafür spricht das Auseinanderspreizen der Antennenspitzen und die Beweglichkeit der Antennen in seitlicher Richtung, nämlich nach auswärts. Dieselbe wird dadurch bedingt, daß die — übrigens ziemlich starke — Einrollung der Antennen an den einander zugekehrten (Innen-) Seiten beginnt, d. h., daß die Ränder nach innen zu eingeschlagen sind (Fig. 4, Taf. I), was, wie gleich hier bemerkt sein mag, nicht bei allen Arten der Fall ist. Das in Wasser aufgeweichte Alkoholmaterial gestattet es, sich von der Richtigkeit des Gesagten zu überzeugen. Schon bei geringer Berührung der Antennen bewegen sich diese an der Basis, jedoch nur dann, wenn dabei der Druck seitlich nach außen wirkt, also etwa dann, wenn man eine Bleistiftspitze zwischen die Antennen schiebt. Zu einer Bewegung der Antennen in jeder anderen Richtung ist ein erheblich stärkerer Druck notwendig. Die Mechanik der Antennen kann man übrigens leicht nachahmen, indem man einen schmalen Papierstreifen nach Art der Antennen einrollt und an der Basis befestigt. Bei einem leichten Herabdrücken der Spitze biegt er an der Basis ab.

### Catasetum fimbriatum Lindl.

Die männliche Blüte von *C. fimbriatum* ist von ansehnlicher Größe. Auch hier sind die seitlichen Petalen und die Kelchblätter ähnlich gestaltet, erstere und das dorsale Kelchblatt hinter der Säule steil aufgerichtet; die anderen Sepalen wenden sich nach abwärts. Das Labellum besitzt einen herzförmigen Umriß und weist etwa in seiner Mitte eine tiefe Grube auf (Fig. 5, Taf. I), an welche sich vorn ein hornartiger Vorsprung anschließt. Der Rand des Labellums ist an den Seiten, noch mehr aber an der Spitze herabgeschlagen und tief

zerschlitzt. Die Säule steht senkrecht zur Basis des Labellums und trägt zwei symmetrische Antennen, welche frei über die Grube bis etwas über deren Mitte ragen (Taf. I, Fig. 5), einen flachen Bogen beschreiben und sich an den Spitzen berühren und hier etwas kreuzen. Wir wollen gleich zu ihrem Bau übergehen.

Die Oberflächenansicht zeigt zunächst wieder lange prosenchymatische Zellen mit ziemlich starken Außenwänden. Weder an der Spitze noch weiter rückwärts sind echte Papillen zu finden; dagegen fallen auf der Unterseite eigentümliche Vorwölbungen auf, die im ersten Momente Papillen vortäuschen. Wie eine nähere Betrachtung lehrt, handelt es sich dabei nicht um Vorwölbungen der Außenwand, die innen von Plasma ausgekleidet sind, sondern um Gebilde, die folgendermaßen zustande kommen. Die Cuticula (Taf. II, Fig. 6) ist über eine kurze Strecke blasig abgehoben und der Zwischenraum zwischen ihr und den Zelluloseschichten wird von einer körnigen Masse ausgefüllt, die sich zunächst nur durch ihre gröbere Struktur vom Plasma der Zelle unterscheidet. Läßt man aber Chlorzinkjod einwirken, so verquillt die Substanz, sie wird homogen und färbt sich grauviolett. Es scheint sich also hier um eine eigentümliche Modifikation von Zellulose zu handeln, die wohl aus der äußersten Zelluloselamelle der Außenwand hervorgegangen sein dürfte. Dem möglichen Zwecke dieser Wärzchen wollen wir uns später zuwenden und zunächst den inneren Bau der Antennen schildern. Diese sind, wie es der Querschnitt (Fig. 10, Taf. I) zeigt, ziemlich stark eingerollt, ihre Ränder treten erst an der Basis, und zwar an der Unterseite etwas nach außen zu auseinander. Die Zellen beider umgeschlagenen Ränder sind erheblich verdickt (Taf. II, Fig. 5), sonst sind sie durchwegs zartwandig und sämtlich langgestreckt. Die innere Epidermis zeigt dasselbe Aussehen wie bei *C. Trulla*, d. h., auch hier sind ihre Zellen kaum verdickt und zum Teil zugrunde gegangen. Ich verfolgte bei *C. fimbriatum* diesen Prozeß näher und konnte feststellen, daß er dadurch zustande kommt, daß sich die Cuticula über größere Strecken abhebt (Taf. II, Fig. 7), die Epidermiszellen sich von einander lösen, sich abrunden und zum Teile absterben.

Die Verdickung der Ränder beginnt schon an der Spitze und setzt sich gegen die Basis zu fort, wobei sie aber am äußeren Rande der Antenne allmählich abnimmt. Im letzten Drittel stellt sich dann am inneren Rande eine mit Phloroglucin-Salzsäure nachweisbare Verholzung aller Zellen, die zwischen den Epidermen liegen, ein, während der äußere Rand sowie der übrige Teil der Antenne immer zartrandiger wird. An der Basis ist dann die Außenwand aller Epidermiszellen mit Ausnahme des inneren noch etwas umgeschlagenen Randes fast unverdickt, viel dünner als im vorderen Teile der Antenne; die Zellen sind kürzer, breiter und plasmareicher. Ihre Cuticula ist an den Zellgrenzen etwas abgehoben (Taf. I, Fig. 11, vergl. bezüglich der Außenwanddicke die bei gleicher Vergrößerung gezeichnete Fig. 6, Taf. II). Nur am inneren Rande bleiben die Epidermisaußenwände dickwandig, ebenso ein schmaler, etwa drei Zellagen breiter Streifen zwischen den Epidermen, der auch leichte Verholzung der Mittellamellen aufweist.

Betrachten wir noch kurz die Anatomie des Labellums, so finden wir, daß wieder ein eiweißreiches, in tieferen Lagen auch stärkehältiges Futtergewebe vorhanden ist, welches am vorderen Höcker beginnt und die Grube auskleidet. Wieder sind die Außenwände zart und die Cuticula liegt ihnen nur lose auf (Taf. I, Fig. 7), was durch eine Verquellung der äußersten Zelluloseschichte zustande zu kommen scheint. Der Rand des Labellums ist allseits mit großen dickwandigen Epidermiszellen versehen. Wir sehen also, daß das Futtergewebe das Insekt unter die Antennen lockt, die es dann mit seinem Rücken streifen muß. Dadurch werden diese etwas gehoben, ein Vorgang, der leicht durch das Einführen eines Bleistiftes in die etwas aufgeweichte Blüte nachgeahmt werden kann. Wie erwähnt, sind die Antennen derart eingerollt, daß ihre Ränder sich nach abwärts wenden und sich somit der Schlitz auf der Unterseite befindet und hier öffnet. Das basale Gelenk liegt also derart, daß die leichteste Bewegung der Antennen nach aufwärts stattfinden kann, wie sie ja auch beim Insektenbesuche tatsächlich erfolgen muß. Daß die Dickwandigkeit der äußeren Epidermis der Antennen sowie der Ränder derselben eine erhebliche Aussteifung dieser Organe

bedingt, braucht nicht weiter erläutert zu werden, ebensowenig, daß die Zartwandigkeit der Basis deren Gelenkfunktion unterstützt. Die Tatsache, daß ein schmaler Streifen verdickter Zellen sich am inneren Rande noch weiter nach aufwärts zu erstreckt, kann diese Funktion nicht wesentlich stören. Vielleicht ist diese geringe Festigung für das Erhalten der ausgestreckten Lage der Antenne notwendig. Die beschriebenen kleinen Wärzchen im mittleren Teile der Antenne sind vielleicht dadurch von Bedeutung, daß sie die Oberfläche rauh machen und dadurch die Reibung beim Anstreifen des Insektes erhöhen.

### Catasetum ornithorhynchos Porsch.

Diese Spezies zeigt mit *C. fimbriatum* so weitgehende Ähnlichkeiten, daß sie hier im allgemeinen nicht näher beschrieben zu werden braucht.

Umso auffallender muß der zum Teile abweichende Bau der äußerlich fast gleichgestalteten und gleich gelegenen Antennen erscheinen. Betrachtet man deren Spitzen bei stärkerer Vergrößerung, so fällt sofort eine eigentümliche Struktur an zahlreichen Epidermisaußenwänden auf. Untersucht man diese im optischen Längsschnitte in der Zellmitte, so weisen sie keinerlei Besonderheiten auf, dagegen erscheinen sie an den Grenzen der Radialwände wie gekerbt. Die Betrachtung günstig gelegener Zellen mit Objektiven für homogene Immersion läßt dann unzweifelhaft erkennen, daß hier Außenwandtüpfel ausgebildet sind, in welche Plasmafortsätze hineinragen. Diese Tüpfel erscheinen bei Oberflächenbetrachtung der Antennenspitze in dem Momente, wo beim Senken des Objektives eben die Grenze zwischen Außenwand und Radialwand deutlich sichtbar wird. Sie erinnern in ihrer Lage also sehr an die von Haberlandt für die Köpfchenepidermis der *Drosera*-Tentakel beschriebenen Tüpfel. In Fig. 12, Taf. I ist ein Teil einer tüpfelführenden Epidermiszelle von *C. ornithorhynchos* bei sehr starker Vergrößerung abgebildet. Zu dieser Figur muß noch folgendes bemerkt werden. Die Epidermiszellen der Spitze liegen mit ihren Außenwänden nicht genau in der Oberfläche eines Kegels, sondern es sind diese Wände bei einigen Zellen

fast flach, bei anderen dagegen stark vorgewölbt. Nur an den Rändern dieser vorgewölbten Zellen konnte ich die Tüpfel mit Sicherheit nachweisen. Fig. 12, Taf. I stellt den mittleren Teil einer solchen Zelle dar, und zwar war die in der Zeichnung obere Wandpartie bei der Betrachtung etwas höher gelegen als die untere; erstere befand sich eben an der höchsten Stelle der unzerschnittenen Antennenspitze, während letztere entsprechend der Rundung der Spitze etwas tiefer lag. Man konnte daher bei gleicher Einstellung die Tüpfel an der Grenze der oberen Radialwand fast genau im optischen Querschnitte sehen, während die an der unteren Wand gelegenen als dunkle halbkreisförmige Einwölbungen erschienen, wie dies in der Abbildung zum Ausdrucke gebracht ist. Die den Nachbarzellen angehörigen Teile der Radialwände liegen etwas tiefer und es treten an ihnen niemals korrespondierende Tüpfel auf. Die Zellen mit Außenwandtüpfeln sind auf eine kurze Strecke der Spitze beschränkt und besitzen wie auch die übrigen Epidermiszellen der Spitze auch an den Radial- und Innenwänden Tüpfel. Das innere Gewebe der Antenne ist zart, nur der innere Rand ist im basalen Antennenteile etwas verdickt und die Zellen sind hier in den Mittellamellen etwas verholzt. — Entsprechende Querschnitte durch die haarfeine Spitze der Antenne konnte ich leider bei dem geringen mir zur Verfügung stehenden Material nicht erlangen; auch wollte die Isolierung der Protoplasten, wie sie Haberlandt bei *Drosera* durch Zusatz von Schwefelsäure erreicht hat, nicht gelingen. — Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich die beschriebenen Außenwandtüpfel mit der Funktion der Antennen in Zusammenhang bringe und sie als Fühltüpfel bezeichne. Ihre Lage an der der Berührung zunächst ausgesetzten Spitze der Antenne und ihre große Ähnlichkeit mit den bei *Drosera* vorkommenden lassen diesen Schluß wohl berechtigt erscheinen.

### Catasetum barbatum Lindl.

Diese Art wurde, wie schon eingangs bemerkt, von Darwin als *Myanthus barbatus* beschrieben und fälschlich für eine zu *Catasetum tridentatum* gehörige Zwitterblüte gehalten. Ich kann hier auf die Angaben und die Abbildung Darwin's

*(p. 170) verweisen, muß aber bemerken, daß die von mir untersuchte männliche Blüte nicht unerheblich von der von Darwin beschriebenen abwich. Die Unterschiede zeigten sich im Labellum, das bei der von mir untersuchten Pflanze nur zu beiden Seiten des herabhängenden Teiles (Taf. II, Fig. 11) stark gebärtet, an der Basis dagegen nur wenig zerfranst war, während nach Darwin's Abbildung die Bärtung gleichmäßig stark um das ganze Labellum ausgebildet ist. Ferner entspringt dem Labellum bei Darwin vor der tiefen Grube ein eigentümlich gestaltetes Horn, während die mir zur Verfügung stehende Blüte neben diesem mittleren (Taf. II, Fig. 11) noch zwei seitliche Vorsprünge besaß, die alle nicht sichelförmig, sondern eher dreieckig ausgebildet waren. Es ist nicht meine Aufgabe, hier auf den Grund dieser Verschiedenheiten einzugehen, doch möchte ich darauf verweisen, daß nach Cogniaux[1] das Horn an seinem Grunde manchmal dreigeteilt ist. Es scheint also in meinem Falle eine abnorme Vergrößerung der seitlichen Partien vorgelegen zu sein.

Die gleichartigen Antennen erstrecken sich bis zum mittleren Horn, das sie beiderseits flankieren (Taf. II, Fig. 11). Sie besitzen, wie schon Darwin (l. c., p. 174) bemerkte, keine Papillen, sondern eine glatte Epidermis, ganz ähnlich wie *Catasetum Trulla*, mit dessen Antennen sie im anatomischen Bau überhaupt so weitgehend übereinstimmen, daß auf das dort Gesagte verwiesen werden kann. Nur sind bei *C. barbatum* die kurzen Epidermiszellen der Spitze in ihrer ganzen Ausdehnung stark vorgewölbt, ferner nehmen die Epidermiszellen in ihrer Außenwanddicke gegen die Basis zu erheblich ab. Im vordersten Drittel der Antenne beträgt die Dicke der Außenwände durchschnittlich 4 μ, an der Basis dagegen nur 2 μ. Die Antennen sind nur 6 *mm* lang, ihre Einrollung beginnt ähnlich wie bei *C. Trulla* innenseitig etwas nach abwärts zu (Taf. II, Fig. 11).

Suchen wir nunmehr nach dem Futtergewebe, so zeigt es sich, daß das mittlere Horn fast in seiner ganzen Ausdehnung aus solchem besteht, indem es deutliche Eiweißreaktion gibt,

[1] L. c.

die an der Oberfläche am stärksten ist und gegen die Basis zu abnimmt. Die Epidermisaußenwände sind dünn, Stärke scheint hier gänzlich zu fehlen. Auch die seitlichen Hörner zeigen, jedoch in geringerem Maße, Rotfärbung bei Behandlung mit Millon'schem Reagens.

Wir haben uns also den Insektenbesuch wohl derart vorzustellen, daß das Tier sich an den herabhängenden bärtigen Zipfel anklammert, um die Hörner (beziehungsweise das Horn) zu benagen. Bei dem Abfressen des mittleren muß es mit dem Kopfe zwischen die Antennen gelangen und diese, wenn auch nur in geringem Maße, seitlich auseinanderschieben, zu welcher Bewegung die Antennen durch ihre Steifheit, die Lage des Gelenkes und die Zartwandigkeit der Zellen an der Basis präformiert erscheinen.

### Catasetum callosum Lindl.

Da mir von dieser und der folgenden Spezies nur je eine Säule zur Verfügung stand, kann ich eine genaue Beschreibung der Blüten nicht geben und verweise für *C. callosum* auf die Angaben Darwin's und die Abbildung im »Botanical Magazine«.[1]

Der Bau des Labellums ist dem von *C. Darwinianum* Rolfe (vergl. die Abbildung bei Haberlandt, l. c., Taf. III, Fig. 1 und 2) im großen ganzen ähnlich. Es tritt nämlich auch hier an der Basis des Labellums ein Höcker auf, an welchen sich nach vorne zu eine Grube anschließt; das zugespitzte Ende des Labellums wendet sich nach abwärts.

Die Antennen sind vollkommen symmetrisch und schließen zangenförmig gekrümmt den vorspringenden Höcker ein. Ihre Länge beträgt zirka 10 *mm*. Sie sind, was schon Darwin aufgefallen ist, fast in ihrer ganzen Länge von Papillen bedeckt, indem über eine zirka 3 *mm* lange Strecke, von der Spitze an gerechnet, sämtliche Epidermiszellen Papillen tragen und auch weiter rückwärts, bis gegen die Basis der Antennen zu, zahlreiche Zellen der äußeren Epidermis solche besitzen. Die Papillenwände (Taf. I, Fig. 1) sind, wie die ganze Epidermisaußenwand, zart und weisen an ihrer Basis einen etwas

[1] Curtis, Botanical Magazine, 3d Series, Vol. IV, Tab. 4219.

dickeren Membranring auf, wie ihn Haberlandt wiederholt an Fühlpapillen beobachtet hat. Die Epidermiszellen enthalten einen wandständigen Plasmaschlauch, der die Papillen ganz ausfüllt und hier ein eigentümlich schaumiges Aussehen zeigt. Der Zellkern liegt fast regelmäßig an der Basis der Zelle, der Papille gegenüber (Taf. I, Fig. 1).

Ein die Blüte besuchendes Insekt wird jedenfalls in der Grube, vor allem auch am Höcker Futtergewebe finden. Dabei muß es seinen Kopf zwischen die Antennen einführen und wird diese streifen und reizen. Auch können dabei die Antennen nach auswärts bewegt werden, da ihre Gelenkstelle wie bei *C. Trulla* gelegen ist.

### Catasetum cernuum Reichb. fil.

Auch diese Art gehört wie die vorherbeschriebene dem Typus an, bei welchem das relativ flache Labellum einen Höcker und davor eine Grube besitzt. Der Antennenverlauf ist insofern ein anderer als bei *C. callosum*, als diese Organe sich zunächst an die Basis des Labellums herabsenken, dann aber ziemlich stark aufkrümmen und dabei etwas auseinanderspreizen. Sie erinnern so in ihrer Gestalt etwa an die Stoßzähne eines Elefanten. Infolge ihrer beträchtlichen Länge — zirka 16 *mm* — ragen sie ungefähr 3·5 *mm* über den Höcker des Labellums, den sie beiderseits flankieren, hinaus. Die äußere Epidermis der Antennen ist, wie ihr ganzes Gewebe überhaupt, ziemlich zartwandig, Papillen fehlen ihr vollkommen. Sehr auffallend ist es, daß bei dieser Art jede Antenne zwei Spitzen besitzt. Die Antennen teilen sich nämlich an der Spitze in zwei Zipfel, von denen einer vorragt und die eigentliche Endspitze bildet, während der andere sehr kurz ist, zirka $1^1/_2$ *mm* vor der Spitze endet und wie ein kleiner Sporn der Unterseite der Antenne aufsitzt (Taf. II, Fig. 9). An beiden Enden gehen die sonst langgestreckten flachen Epidermiszellen in kurze über, deren Außenwände in ihrer ganzen Ausdehnung stark vorgewölbt und sehr zart sind (Taf. II, Fig. 10).

Der geschilderte Bau der Antennen kann kaum anders gedeutet werden, als daß er den Zweck hat, dem den Höcker aufsuchenden Insekt zwei Widerstände entgegenzusetzen.

Streift dieses die etwas auswärts gekehrten Spitzen nicht, so muß es doch den weiter innen liegenden »Sporn« berühren. Die starke Vorwölbung und Zartwandigkeit aller Zellen an den Spitzen läßt in diesen die Perzeptionsorgane vermuten.

### Catasetum splendens Cogn.

*C. splendens* besitzt große Blüten, deren Blätter sternartig angeordnet sind, indem das dorsale Kelchblatt nach aufwärts gewendet ist, die paarigen Petalen seitlich abstehen und die beiden übrigen Kelchblätter sich nach abwärts wenden. Das Labellum zeigt auch hier im allgemeinen herzförmige Gestalt, besitzt eine ziemlich tiefe Grube (Taf. I, Fig. 2), welche an den Seiten in einen fast horizontalen Rand übergeht. Die vordere Wand der Grube ist dick und fleischig, viel mächtiger als die rückwärtige.

Die Antennen unterscheiden sich von den bisher beschriebenen Arten zunächst dadurch, daß sie asymmetrisch sind. Die linke etwas längere wendet sich von ihrer Ursprungsstelle nach vorne, und zwar etwas nach rechts (von der Blüte, nicht vom Beschauer aus genommen), so daß sie die Medianlinie der Grube kreuzt. Sie ragt dabei frei bis etwa in die Mitte des Labellums (Taf. I, Fig. 2). Die rechte Antenne dagegen wendet sich von ihrer Ursprungsstelle nach abwärts bis fast an die Basis der Säule und krümmt sich dann in der gleichen Ebene halbkreisförmig nach aufwärts (Taf. II, Fig. 3). Die Verhältnisse liegen also ähnlich wie bei dem von Darwin beschriebenen *C. tridentatum*, doch ist das Labellum in der natürlichen Lage der Blüte nach abwärts gekehrt und nicht nach aufwärts wie bei *C. tridentatum*. Ob beide Antennen reizbar sind oder nur eine, konnte ich leider nicht in Erfahrung bringen. Schon makroskopisch fällt es auf, daß die Antennen von *C. splendens* breiter und weniger eingerollt sind als bei allen bisher beschriebenen Arten; ihre Ränder sind nur soweit nach abwärts geschlagen, daß sie sich eben oder kaum berühren (Taf. I, Fig. 9). Dabei verläuft die Rinne bei der vorgestreckten Antenne zuerst außen, jedoch etwas nach abwärts zu, um schließlich gegen die Spitze zu ganz an die Unterseite zu gelangen, an der sie sich an der rückwärtigen Antenne von allem Anfang an befindet.

Der anatomische Bau der vorgestreckten Antenne ist folgender. Die äußere Epidermis weist ziemlich dicke Außenwände auf, ihre Zellen sind auch hier langgestreckt, prosenchymatisch, werden aber an der Spitze kürzer und tragen hier, besonders an der kappenartig nach abwärts gewendeten Oberseite, Papillen (Taf. II, Fig. 8). Solche finden sich auch vereinzelt auf der Unterseite der vorderen Antennenhälfte verstreut. Sie entspringen im allgemeinen in der Zellmitte und enthalten meist den vom Plasma umgebenen Zellkern. Die Epidermisaußenwand zeigt an der Papillenspitze in der Regel eine schwache Verdünnung. Die große Festigkeit der vorgestreckten Antenne wird dadurch bedingt, daß ihre Ränder ähnlich wie bei *C. fimbriatum* Zellen mit verdickten Wänden besitzen, die am inneren Rande in der basalen Hälfte der Antenne auch verholzt sind. Gegen die Basis zu zeigt sich eine bemerkenswerte Abnahme in der Dicke der Epidermisaußenwände, auch fehlt hier die starke Verdickung sowie die Verholzung der Randzellen. Die rechte rückwärtige Antenne ist viel weicher als die vorgestreckte, was darin seinen Grund haben dürfte, daß ihr die starke Verdickung und Verholzung besonders des inneren Randes fehlt und daß sie noch weniger eingerollt ist. Im übrigen ist sie ganz ähnlich gebaut wie die linke und besitzt gleichfalls Papillen an der Spitze. Zahl und Bau der Papillen sind an beiden Antennen kaum verschieden.

Fast das ganze Polster, welches auf der Vorderwand der Grube des Labellums liegt (Taf. I, Fig. 2), besteht aus Nährgewebe. Zu oberst findet man eine am Querschnitte palisadenartig erscheinende Epidermis (Taf. I, Fig. 6) mit verhältnismäßig zarten Außenwänden und sich etwas abhebender Cuticula; darauf folgen in etwa zehn Lagen Zellen, die wie die Epidermis plasmareich sind und sehr deutliche Eiweißreaktion geben, außerdem aber reichlich Stärke enthalten. Die rückwärtige Wand des Labellums hat derbere Epidermisaußenwände und viel geringeren Nährstoffgehalt. Die Ränder des Labellums schließlich besitzen eine aus großen Zellen mit dicken Außenwänden bestehende Epidermis (Taf. I, Fig. 8), die nur dünne plasmatische Wandbelege zeigt.

Ein die Blüte besuchendes Insekt wird sich vor allem dem beschriebenen vorn liegenden Polster zuwenden und beim Abfressen desselben die vorgestreckte Antenne berühren. Ob dabei die Perzeption durch die wenigen Papillen erfolgt oder infolge der Hebelfunktion der Antenne an deren Basis oder ob vielleicht beides der Fall ist, muß natürlich unentschieden bleiben.

### Catasetum tridentatum Hook.

(*C. macrocarpum* Rich.)

Diese Art hat Darwin so genau beschrieben, daß ich im allgemeinen auf seine Angaben verweisen kann. Ich will nur kurz daran erinnern, daß die Blüte mit dem Labellum nach aufwärts gerichtet ist und dieses ausgesprochen helmförmige Gestalt besitzt. Die übrigen Blätter der Blüte neigen gleichfalls helmartig zusammen, so daß nur eine allseits begrenzte verhältnismäßig kleine Lücke für das Insekt offen bleibt.

Die Antennen sind asymmetrisch und liegen ganz ähnlich wie bei *C. splendens*. Die linke etwas längere Antenne ragt frei nach vorn und beschreibt dabei eine sehr offene S-förmige Kurve (Taf. II, Fig. 3), während die viel weichere rechte Antenne der Säule fast anliegt und hakenförmig gekrümmt ist (Taf. II, Fig. 4). Nach Darwin sind beide Antennen empfindlich, ob im gleichen Maße, konnte er anscheinend nicht entscheiden. Sie sind ziemlich schlank, ihre Rinne verläuft an der Unterseite, ihre Länge ist annähernd die gleiche, nämlich zirka 20 *mm*. Die Oberflächenbetrachtung zeigt, daß die Zellen der äußeren Epidermis außer ordentlich langgestreckt, aber nur wenig verdickt sind. Gegen die Spitze der Antenne zu werden die Epidermiszellen kürzer und viele von ihnen tragen hier Papillen (Taf. II, Fig. 1). Diese entspringen meist in der Mitte der Zelle, sind von Plasma ausgekleidet und enthalten häufig, doch nicht immer den Zellkern. Die Epidermisaußenwand verdünnt sich an der Spitze der Papillen sehr deutlich (Taf. II, Fig. 2). Die gegebene Beschreibung kann für beide Antennen gelten, da sich dieselben anatomisch nicht wesentlich unterscheiden. Wie sich die auch am Alkoholmaterial noch bestehende bedeutend größere Festigkeit der

vorgestreckten Antenne erklären läßt, konnte ich nicht entscheiden, denn beide Antennen zeigen fast die gleichen Membranverhältnisse und beiden fehlt die bei *C. splendens* vorkommende Verholzung.

Das ganze Labellum ist auf seiner Innenseite von Futtergewebe ausgekleidet. Doch war dasselbe an der von mir untersuchten Blüte, im Vergleich zu anderen Arten, spärlich entwickelt, indem nur die zartwandige Epidermis und die darunter befindliche Zellage deutliche Eiweißreaktion gaben.

Der Insektenbesuch wurde, wie schon früher erwähnt, von Crüger beobachtet. Das Insekt muß durch die freie Lücke zwischen Labellum und den übrigen zusammenneigenden Blütenblättern einkriechen und benagt zunächst die vordere Wand des Labellums, wobei es an die Spitze der vorgestreckten Antenne stößt.

## III. Schlußbemerkungen.

Ich habe mich im vorhergehenden auf eine Beschreibung der Antennen bei den einzelnen Arten beschränkt und möchte schließlich alle bisher untersuchten Antennen einer kurzen vergleichenden Betrachtung unterziehen.

Wir haben gesehen, daß bei sechs Spezies, nämlich bei der von Haberlandt untersuchten unbestimmten Art, ferner bei *C. barbatum*, *C. cerinum*, *C. fimbriatum*, *C. ornithorhynchos* und *C. Trulla* Fühlpapillen fehlen, dagegen bei *C. Darwinianum*, *C. macrocarpum*[1] nach Haberlandt, bei *C. callosum*, *C. tridentatum* und *C. splendens* nach meinen Untersuchungen solche vorkommen.

Bei dem ersten papillenlosen Typus fungieren die Antennen anscheinend nach Art von Fühlborsten, welche jede Berührung auf ein basales Gelenk übertragen, das durch die Aufrollung der Antennen zustande kommt. Die Anpassung der Antennen an diese Funktion zeigt verschiedene Grade und kommt in recht verschiedener Weise zum Ausdrucke. Zunächst muß jede Versteifung des vorragenden Teiles der Antenne die Hebelfunktion unterstützen und dementsprechend sehen wir,

[1] Vergl. Anm. p. 3.

wie zunächst eine Verdickung der Zellen an den umgeschlagenen Rändern zu beobachten ist, wie bei *C. fimbriatum* und *C. ornithorhynchos* eine Verholzung des inneren Randes beginnt, welche sich dann bei der unbestimmten *Catasetum* sp. Haberlandt's auch auf die ganze Spitze ausdehnt. Andrerseits tritt am Gelenke entweder eine allgemeine Verdünnung auf (*Catasetum* sp.) oder es werden wenigstens die Epidermisaußenwände zarter, so besonders bei *C. fimbriatum* und *C. barbatum*. Die von Haberlandt beschriebene Spezies, bei der beides im Vereine mit der Verholzung der Spitze auftritt, muß als das Extrem dieses Typus bezeichnet werden. Bei *C. ornithorhynchos* treten, wie beschrieben wurde, Fühltüpfel auf. Ob nur diese den Reiz perzipieren oder auch das basale Gelenk oder, was wohl das Wahrscheinlichste ist, beide Teile, muß natürlich unentschieden bleiben. Als Übergang zu dem nächsten Typus kann die allgemeine starke Vorwölbung und Zartwandigkeit der Epidermiszellen an den Antennenspitzen von *C. barbatum* und besonders an den am Ende gegabelten Spitzen der Antennen von *C. cernuum* betrachtet werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Arten dadurch auch zur Reizperzeption an der Spitze befähigt werden.

Als höher angepaßten Typus müssen wir die Formen mit Fühlpapillen an den Antennen bezeichnen. Dabei ist wohl *C. callosum* mit seinen zahlreichen und zartwandigen Papillen, die sich über die ganze Antenne erstrecken, an erster Stelle zu nennen. Diesem schließen sich in absteigender Vollkommenheit des Antennenbaues *C. Darwinianum*, *C. macrocarpum* nach Haberlandt, ferner *C. tridentatum* und *C. splendens* nach meinen Beobachtungen an. Letzteres bildet infolge der geringen Anzahl der Papillen, der allgemeinen Dickwandigkeit der äußeren Epidermis, sowie der Zellen der Ränder, beim inneren Rande der vorgestreckten Antenne, verbunden mit Verholzung, schließlich infolge der relativen Zartheit des Gelenkes wieder einen Übergang zum ersten Typus.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Fig. 1. Epidermale Zellreihe aus der Antennenspitze von *Catasetum callosum* im optischen Längsschnitte. Vergr. 460.

Fig. 2 und 3. Medianer Längsschnitt durch die Säule und das Labellum von *C. splendens*. Vergr. zirka 2.

Fig. 4. Dasselbe bei *C. Trulla*. Vergr. 4.

Fig. 5. Dasselbe bei *C. fimbriatum*. Vergr. zirka 4.

Fig. 6. Futtergewebe von *C. splendens*; Querschnitt durch die Epidermis etc. des Polsters auf der Vorderseite der Grube des Labellums. Vergr. 370.

Fig. 7. Futtergewebe von *C. fimbriatum*, Querschnitt durch die Grube. Vergr. 370.

Fig. 8. Querschnitt durch eine Epidermiszelle aus dem Rande des Labellums von *C. splendens*. Vergr. 370.

Fig. 9. Querschnitt durch die Mitte der vorgestreckten Antenne von *C. splendens*. Vergr. 60.

Fig. 10. Querschnitt durch die Mitte der Antenne von *C. fimbriatum*. Vergr. 60.

Fig. 11. Querschnitt durch die äußere Epidermis der Antennenbasis von *C. fimbriatum*. Vergr. 570.

Fig. 12. *C. ornithorhynchos*. Oberflächenansicht einer Epidermiszelle der Antennenspitze. Vergl. den Text. Vergr. 1500.

### Tafel II.

Fig. 1. *Catasetum tridentatum*. Spitze der vorgestreckten Antenne, seitlich betrachtet. Vergr. 270.

Fig. 2. Dasselbe, einzelne papillentragende Epidermiszelle, Vergr. 460.

Fig. 3 und 4. Medianer Längsschnitt durch die Säule und das Labelium von *C. tridentatum*. Vergr. zirka 2.

Fig. 5. Innerer umgeschlagener Rand der Antenne von *C. fimbriatum* im Querschnitte. Der Schnitt war ungefähr in der Mitte der Antenne geführt worden. Vergr. 370.

Fig. 6. *C. fimbriatum*. Querschnitt durch die äußere Epidermis in der Antennenmitte mit blasig abgehobener Cuticula. Vergr. 570.

Fig. 7. *C. fimbriatum*. Querschnitt durch die innere Epidermis der Antenne.

Fig. 8. *C. splendens*. Spitze der vorgestreckten Antenne, seitlich betrachtet (Oberflächenansicht). Vergr. 370.

Fig. 9. Geteilte Antennenspitze von *C. cernuum*. Vergr. zirka 10.

Fig. 10. Äußerste Antennenspitze von *C. cernuum*, Oberflächenansicht. Vergr. 270.

Fig. 11. Medianer Längsschnitt durch Säule und Labellum von *C. barbatum*. Vergr. zirka 4.